Ontario
Ministry of
Agriculture and Food
| central site | feedback | search | site map | français |
HOME | WHAT'S NEW | CALENDAR | PRODUCTS | NEWS RELEASES

FACTSHEET
ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 440/51 Publication Date: 11/03
Order#: 03-107 Last Reviewed: 11/03

Title: Nutritional Strategies to Decrease Nutrients in Swine Manure

Division: Agriculture and Rural
History: Original Factsheet
Written by: Janice Murphy - Swine Nutritionist/OMAF

Table of Contents

1. Introduction
2. Improving Feed Efficiency
3. Reducing Feed Wastage
4. Phase and Split Sex Feeding
5. Formulating on Nutrient Availability
    1. Using Amino Acids to Replace Protein
    2. Phytase
6. Conclusion
7. Table 1 Estimated Excretion of Nutrients by Pigs Without and with Phytase
8. Table 2. Impact of Nutritional Strategies on Nutrient Excretion
9. References

Introduction

There are a number of options available to pork producers interested in reducing nutrient output in manure. The nutrients of prime concern, nitrogen (N) and phosphorus (P), also represent two of the most expensive nutrients in a swine ration. Excretion of N and P in swine manure can be substantially reduced by a number of strategies, depending on individual farm situations. Most of these strategies are quite simple and can have significant impact on the bottom line as well. The most promising and practical of these strategies focus on two main principles, minimizing input and maximizing the efficiency of utilization.

Improving Feed Efficiency

Improving productivity is the most obvious strategy for reducing nutrient excretion. It has been suggested that for each 0.1 unit improvement in feed efficiency, there is a 3% decrease in N output. In the past 20 years, the feed efficiency of pigs growing from 25 kg to market weight has gradually decreased from approximately 4.0 to less than 2.85 in top-producing herds (Coffey, 1996). Since feed efficiency is the single most important factor that determines feed cost/pig, at a cost of $265/tonne, each 0.1 unit improvement in feed efficiency can also save $2/pig.
Proper processing of feeds is one way to positively impact nutrient excretion through improvements in feed efficiency. Pelleting of feeds has been estimated to improve feed efficiency, through increased energy and protein digestibility, by 6.6% and subsequently reduce N excretion by 5% (Wondra et al., 1995). Feed additives that promote growth may also reduce excretion of N and P as a result of better feed efficiency.

Particle size is an area where producers can significantly improve feed efficiency. Research at Kansas State University has indicated that, for corn-based diets ranging in particle size from 1,200-400 microns,

there is a 1%-1.5% improvement in feed efficiency for every 100 micron reduction in average particle size. Kansas State recommends an optimum particle size for pigs of 700-800 microns. However, results are conflicting. Recent research at Prairie Swine Centre (2002) has indicated that reducing particle size from 900 to 600 microns was effective in reducing fecal N by 11%, but not total N excretion.

Improvement in herd health status will lead to improvements in feed efficiency and thus reductions in mineral excretion. Keller (1980) estimated that converting to a specific-pathogen-free herd health status can improve feed efficiency by as much as 10% and, as a result, decrease N excretion by 10%.

Reducing Feed Wastage

Improperly adjusted feeders can contribute to a major feed wastage problem that directly impacts on nutrient output. Research in this area has estimated that feed wastage can range from 2%-20%, with typical operations at 5%-6% (Gonyou and Lou, 1998). A 2% decrease in feed wastage can lower N and P in manure by approximately 3%. If there is a noticeable amount of feed on the floor, at least 10% is being wasted and, at $265/tonne, producers are losing over $6/pig. To limit feed wastage producers can feed pelleted rations, pay close attention to feeder design, and adjust feeders properly. A good general guideline is to manage feeders so that only 50% of the bottom of the feeder is covered (Van Kempen and van Heugten, 2001).

Phase and Split Sex Feeding

As the liveweight of a pig increases from 30-110 kg, the concentration of amino acids and P in the feed decreases. The introduction of one or more additional phases for grower-finisher pigs will help more closely match amino acids and digestible P in the diet to the requirements of the animal, resulting in 6%-15% less N and P excretion.

Phase feeding allows producers to tailor rations to the nutrient requirements of the pig in a step-wise fashion as it grows to limit the excesses associated with feeding one ration. Producers who go from a single ration to 2 phases in the grower-finisher barn can expect to save $2/pig, with half that benefit at each additional step.

Split sex feeding can also decrease excretion of N and P. It is well known that barrows eat more, grow faster, are less feed efficient and yield lower carcass lean than gilts. Although there is little difference between barrows and gilts up to 25 kg, differences in feed intake and growth rate may be as high as 15% during the finisher phase. Because they eat less feed and have a higher lean growth rate, gilts require higher levels of amino acids and other nutrients than barrows. Different diets can be fed to more closely match the nutrient requirements of the separate sexes, resulting in savings of $1/pig, while limiting excesses and reducing excretion.

Formulating on Nutrient Availability

Researchers at the University of Guelph have recently developed a method to determine true P digestibility in feedstuffs for pigs (Fan et al., 1999). The idea is to use true digestible P values in formulating swine diets to ensure that the pigs are using P as efficiently as possible. They have proven, using soybean meal as the model feed ingredient for weanling pigs, that the current data available on P digestibility and availability underestimates the pig's use of P by at least 20%. The ability to formulate diets on the basis of true digestible P will significantly reduce feed costs and P excretion into the environment. Research is ongoing to determine true digestible P values in commonly used feed ingredients for different classes and breeds of pigs.

Feed ingredients vary considerably in their nutrient content across ingredients and also within a single feed ingredient. When researchers at the University of Guelph analyzed the phosphorus and phytate levels in Ontario corn and soybeans they found large differences depending on variety, location, and growing conditions (Leech and de Lange, 2002). In corn, total phosphorus content ranged from 0.22%-0.42% while phytate (a phosphorus form that is not readily available to pigs) levels varied from 48%-90% of total phosphorus. In soybeans, total phosphorus levels varied from 0.36%-0.84% with the percent as phytate from 43%-71%. Unfortunately, at the present time, there are no commercially available methods to determine phytate levels.

Variation in nutritional value of feed ingredients is an economic and environmental concern. Without complete and timely ingredient analysis, there is a tendency for manufacturers to over-formulate rations resulting in higher ration costs and increased potential for nutrient losses.

Using Amino Acids to Replace Protein

Protein is an expensive nutrient in pig diets, so maximizing the efficiency of protein and amino acid utilization is important. Diets containing amino acids at minimum requirement, for maximum lean growth, with minimal excesses is critical. An experiment using chemically defined diets containing amino acids as a sole source of dietary nitrogen, showed that, with a near perfect amino acid balance, a 15 kg pig is capable of converting 87% of its absorbed nitrogen above maintenance to carcass protein. This does not mean that each of the 23 amino acids found in dietary protein are used at 87% efficiency for protein; some are used more efficiently, others less.

Feed ingredients are combined to meet the pig's requirements for the most limiting amino acid. As a result, the protein content of the diet is higher than required because of the presence of excess amino acids. For grower-finisher pigs, the greatest improvements in the efficiency of N utilization can be achieved by improving the dietary amino acid balance, so that the diet more closely reflects the true balance of amino acids required. By adding amino acids to replace protein, N excretion can be substantially reduced, by 35% in grower pigs and 20% in finisher pigs, without affecting performance. (Tuitoek et al., 1993).

Synthetic amino acids are commonly added to swine diets. L-Lysine-HCL is the most commonly used, and DL-methionine is used in some diets. Recently, synthetic L-threonine and L-tryptophan have become commercially available. The ability of the swine industry to efficiently use competitively priced synthetic amino acids is limited by our knowledge of amino acid requirements of pigs and of biological availability of amino acids in feed ingredients (Coffey, 1996).

Phytase

No discussion of nutrient management would be complete without mentioning phytase. The most important anti-nutritional factor in swine nutrition, as it relates to nutrient management, is phytate. Approximately 60%-80% of the P in feedstuffs is present in the form of phytate, a compound that pigs do not use well. Bioavailability estimates of P in corn and soybean meal for pigs range from 10%-30% (Kornegay, 1996). This low availability of phytate P poses two problems for producers, the need to add inorganic P supplements to diets and the excretion of large amounts of P in the manure.

Phytate P must be hydrolyzed by an enzyme, phytase, into inorganic P before it is available to pigs. Research has proven that phytase added to the diet can improve P digestibility. As a result, the total P levels in the diet are reduced, the efficiency of retention improved and excretion of P into the environment is decreased (Table 1) by 25%-50%. In addition, feeds supplemented with phytase for grower-finisher pigs and for pregnant sows may need little or no supplementary feed phosphate. Currently, the addition of phytase does not appear to add more cost to the diet because it is offset by the savings associated with reducing P and calcium in the diet. Despite it being cost neutral, phytase use in Ontario remains at 20%-30% compared to 70% in Quebec (de Lange et al., 2003).

Conclusion

There are many nutritional strategies available to swine producers that will impact on nutrient excretion (Table 2). The simplest and most cost-effective methods include reducing feed wastage and split-sex or phase feeding. Other strategies, such as adding phytase and replacing protein with amino acids, are effective at reducing excretion of N and P, but these methods also have the potential to increase feed costs.

Table 1. Estimated Excretion of Nutrients by Pigs Without and with Phytase

Assumptions for 113 kg Market Hog (birth to 113 kg):

- 320 kg of feed/pig
- 88% DM, 15.5% CP (2.48% N), 0.5% total P in diet
- 85% DM digestibility, 50% N retention, 45% P retention

Excretion per Market Hog

- 42 kg DM [320 x 0.88 x (1.00 - 0.85 = 0.15)]
- 4 kg N [320 x 0.0248 x (1.00 - 0.50 = 0.50)]
- 0.9 kg P [320 x 0.005 x (1.00 - 0.45 = 0.55)]

Excretion for Hogs Marketed in Ontario (5,000,000):

- 1.6 million metric tonnes of feed fed, 210,000 metric tonnes of DM excreted
- 20,000 metric tonnes N and 4500 metric tonnes P excreted

Phytase Feeding and Reduction in P Fed:

- A 0.1% unit reduction of P fed and the feeding of 400-500 units/kg of microbial phytase would result in 1600 metric tonnes less P excreted (1.6 million metric tonnes x 0.1%) or a 36% reduction in P excreted

Adapted from an example: Kornegay, 1998

Table 2. Impact of Nutritional Strategies on Nutrient Excretion

Strategy Used	Reduction in Nutrient Excretion
Improving feed efficiency	3% for every 0.1 unit in improvement
Reducing feed wastage	1.5% for all nutrients for every 1% reduction
Matching nutrient requirements (phase and split-sex feeding)	6%-15% for all nutrients
Formulating on nutrient availability	10% for N and P
Use of highly digestible feeds	5% for N and P
Low protein diets (amino acid supplementation)	9% for N for every 1% reduction in dietary crude protein
Feed processing (pelleting)	5% for N and P
Phytase	25%-50% for P
Low-phytate corn	35%-40% for P

Adapted from: van Heugten and van Kempen, 2001

References

1. Coffey, M.T. 1996. Environmental challenges as related to animal agriculture - swine. In: Nutrient Management of Food Animals to Enhance and Protect the Environment. Ed. E.T. Kornegay. Lewis Publishers.
2. de Lange, C.F.M., Fan, M., and Swidersky, A. 2003. Optimum dietary P levels for grower-finisher pigs. Proceedings of the Centralia Swine Research Update. January 29, 2003.
3. Fan, M.Z., Archbold, T., Lackeyram, D., Rideout, T, Gao, Y, Squires, E.J., Hacker, R.R., de Lange, C.F.M., and Sauer, W.C. 1999. Formulation of swine diets on the basis of true digestible phosphorus supply. In: Symposium of the Hog Environmental Management Strategy (HEMS), December 10 and 11, 1999, Ottawa, Ontario.
4. Leech, S.D. and de Lange, C.F.M. 2002. Phytate phosphorus content in Ontario corn samples.

2002 Ontario Swine Research Review.
5. Leech, S.D. and de Lange, C.F.M. 2002. Phytate content in Ontario soybean samples. 2002 Ontario Swine Research Review.
6. Gonyou, H.W. and Lou, Z. 1998. Grower/finisher feeders: design, behaviour and performance. Prairie Swine Centre, Inc., Saskatoon.
7. Keller, H. 1980. Aktuelle probleme des schweizenischen SPF-programmes. Deutsche Tierartzliche Wochenschr. 87:449.
8. Kornegay, E.T. 1996. Nutritional, environmental, and economic considerations for using phytase in pig and poultry diets. In: Nutrient Management of Food Animals to Enhance and Protect the Environment. Ed. E.T. Kornegay. Lewis Publishers.
9. Kornegay, E.T. 1998. Strategies to reduce nutrient excretion of swine. Feed Facts, Vol. 8, Hog 4, October 1998.
10. Prairie Swine Centre Inc. 2002. Dietary management strategies to alter nutrient excretion. Prairie Swine Centre Inc. Environmental Update. Publication No. 080203.
11. Tuitoek, J.K., Young, L.G., Kerr, B.J., and de Lange, C.F.M. 1993. Digestible amino acid pattern for growing finishing pigs fed practical diets. J. Anim. Sci. 71(suppl. 1):167.
12. van Heugten, E. and van Kempen T. 2001. Understanding and applying nutrition concepts to reduce nutrient excretion in swine. North Carolina Cooperative Extension Service.
13. Van Kempen, T. and van Heugten, E. 2001. Reducing the nutrient excretion and odor of pigs through nutritional means. In: Livestock and Poultry Environmental Stewardship Curriculum. MidWest Plan Service.
14. Wondra, K.J., Hancock, J.D., Behnke, K.C. and Stark, C.R. 1995. Effects of mill type and particle size uniformity on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. J. Anim. Sci., 73: 2564-2474.

| Top of Page |

For more information:
Toll Free: 1-877-424-1300
Local: (519) 826-4047
Email: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Livestock Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français|
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This site is maintained by the Government of Ontario, Canada.

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: livestock@omaf.gov.on.ca
© Copyright 2004 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: March 2, 2004

Ontario

Ministère de
l'Agriculture et de l'Alimentation

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1198-7138 ©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 440/51 Date de publication: 11/03
Commande no. 03-108 Dernière révision: 11/03

Titre: Stratégies Nutritionnelles De Réduction Des Teneurs En Éléments Nutritifs Du Fumier De Porc

Division: Agriculture et affaires rurales

Situation: Fiche technique originale

Rédacteur: Janice Murphy - spécialiste de la nutrition des porcs/MAAO

Table des matières

1. Amélioration De L'indice De Conversion
2. Réduction Du Gaspillage De Moulée
3. Alimentation Selon Le Sexe De L'animal Et Alimentation Multiphase
4. Formulation Basée Sur La Disponibilité Des Éléments Nutritifs
    1. Remplacement des protéines par des acides aminés
    2. Phytase
5. Conclusion
6. Tableau 1. Évaluation des excrétions d'éléments nutritifs par les porcs, avec et sans apport de phytase
7. Tableau 2. Effet des stratégies nutritionnelles sur l'excrétion d'éléments nutritifs
8. Références

Les producteurs de porcs ont un certain nombre de moyens à leur disposition pour réduire les rejets d'éléments nutritifs dans le fumier. Les éléments nutritifs les plus préoccupants sont l'azote (N) et le phosphore (P), qui sont aussi les éléments nutritifs les plus coûteux dans les rations servies aux porcs. Un certain nombre de stratégies permettent de réduire considé-ra-ble-ment les excrétions de N et de P dans le fumier. Ces straté-gies varient selon les conditions propres à chaque ferme. La plupart sont fort simples et peuvent donner lieu à des écono-mies appréciables. La plus prometteuse et la plus pratique de ces stratégies vise essentiellement deux grands objectifs : mini-mi-ser les intrants et maximiser leur efficacité.

Amélioration De L'indice De Conversion

L'amélioration de la productivité est le moyen le plus évident de réduire les excrétions d'éléments nutritifs. Toute diminution de 0,1 de l'indice de conversion amènerait une réduction de 3 % des rejets azotés. Au cours des 20 dernières années, l'indice de conversion chez les porcs d'engraissement (de 25 kg au poids de marché) a diminué graduellement, passant d'environ 4,0 à moins de 2,85 dans les troupeaux les plus performants (Coffey, 1996). Comme la conversion alimentaire est le facteur qui, pris isolément, influence le plus le coût de l'alimentation par porc, si ce coût se situe à 265 $/tonne, une diminution de 0,1 de l'indice de conversion peut représenter une économie de 2 $/porc.

Le fait d'offrir aux animaux des aliments adéquatement transformés est un moyen de diminuer l'indice de conversion et donc de réduire les rejets d'éléments nutritifs. Ainsi, en amélio-rant l'indice de conversion de 6,6 %, par une augmen-ta-tion de la digestibilité de l'énergie et des protéines, la moulée en com-primés amène une réduction de 5 % des rejets azotés (Wondra et al., 1995). Les additifs alimentaires destinés à stimuler la crois-sance peuvent aussi réduire les excrétions de N et de P, car ils entraînent eux aussi une amélioration de l'indice de conversion.

La taille des particules est un facteur sur lequel les éleveurs peu-vent jouer pour améliorer l'indice de conversion. Une étude me-née à la Kansas State University montre que dans les régimes à base de maïs servi sous forme de particules d'une taille allant de 1200 à 400 microns, chaque réduction de 100 microns de la taille moyenne des particules se traduit par une réduction de 1,0-1,5 % de l'indice de conversion. Selon cette étude, la taille optimale des particules serait de 700-800 microns pour les porcs. Toutefois, les avis divergent sur ce point. Selon une étude récente menée au Prairie Swine Centre (2002), le fait de réduire la taille des particules de 900 à 600 microns permettrait de réduire de 11 % les rejets de N dans les fèces, mais non les rejets totaux de N.

L'amélioration de l'état sanitaire du troupeau a pour effet d'abaisser l'indice de conversion et par conséquent de réduire les rejets de minéraux. Selon Keller (1980), l'élimination d'un agent pathogène spécifique dans un troupeau peut améliorer l'indice de conversion jusqu'à 10 % et, par conséquent, réduire de 10 % les rejets azotés.

Réduction Du Gaspillage De Moulée

Des distributrices de moulée mal réglées peuvent entraîner un sérieux problème de gaspillage et influencer ainsi directement les rejets d'éléments nutritifs. Des recherches montrent qu'entre 2 et 20 % des aliments sont gaspillés, le taux de gaspillage type étant de 5 à 6 % (Gonyou et Lou, 1998). Une réduction de 2 % du gaspillage de moulée peut abaisser d'environ 3 % les teneurs en N et en P du fumier. Si une quantité appréciable de moulée jonche le sol, c'est qu'au moins 10 % de la moulée est gaspillée, ce qui, à raison de 265 $/tonne de moulée, équivaut à une perte de près de 6 $/porc. Pour réduire le gaspillage de moulée, les producteurs devraient utiliser de la moulée en comprimés et se préoccuper davantage de la conception et du réglage des distributrices de moulée. Un bonne ligne de conduite à adopter consiste à approvisionner les distributrices de manière à n'en recouvrir le fond qu'à 50 % (van Kempen et van Heugten, 2001).

Alimentation Selon Le Sexe De L'animal Et Alimentation Multiphase

Au fur et à mesure que le poids vif du porc passe de 30 à 110 kg, les concentrations d'acides aminés et de P dans la moulée diminuent. L'introduction d'une ou de plusieurs phases supplémentaires dans l'alimentation des porcs d'en-grais-s-ement assure une correspondance plus étroite entre les concentrations d'acides aminés et de P digestible dans les rations et les besoins nutritifs des porcs, ce qui amène une réduction de 6 à 15 % des rejets de N et de P.

L'alimentation multiphase, qui repose sur l'ajustement des ra-tions aux besoins nutritifs des porcs parvenus à différentes phases de production, permet de réduire les rejets associés à l'administration d'une seule moulée. Les producteurs peuvent économiser 2 $/porc en passant d'une seule moulée à deux moulées, et 1 $ de plus/porc pour chaque moulée supplémen-taire.

L'alimentation selon le sexe de l'animal peut aussi réduire les rejets de N et de P. Il est bien connu que les castrats mangent plus, grossissent plus vite, présentent un indice de conversion plus élevé et donnent un moins bon rendement en maigre que les cochettes. Même s'il y a peu de différences entre les castrats et les cochettes jusqu'à 25 kg, les différences dans la prise alimentaire et le taux de croissance peuvent atteindre 15 % durant la phase de finition. Comme les cochettes consomment moins de moulée et offrent un meilleur rendement en maigre, elles ont besoin de plus d'acides animées et d'autres éléments nutritifs que les castrats. Différents régimes peuvent permettre de mieux tenir compte des besoins nutritifs différents de chacun des sexes et donner lieu à des économies de 1 $/animal tout en limitant les excès et les excrétions.

Formulation Basée Sur La Disponibilité Des Éléments Nutritifs

Des chercheurs de l'Université de Guelph ont mis au point récemment une méthode permettant de déterminer la digestibilité véritable du P dans les aliments servis aux porcs (Fan et al., 1999). Le principe consiste à utiliser les vraies valeurs de P digestible dans la formulation des rations afin de veiller à ce que les porcs utilisent le P le plus efficacement possible. Ils ont démontré, en se servant du tourteau de soya comme ingrédient modèle des rations destinées aux porcelets sevrés, que les données courantes sur la disponibilité et la digestibilité du P sous-estiment d'au moins 20 % l'utilisation du P par les porcelets. La capacité de formuler des régimes en fonction du P véritablement digestible diminuera considéra-ble-ment le coût de l'alimentation et les rejets de P dans l'environ-ne-ment. Des travaux sont en cours pour

déterminer les valeurs de P véritablement digestible dans les ingrédients qui entrent couramment dans la composition des moulées servies à différentes classes et races de porcs.

Les concentrations d'éléments nutritifs dans les ingrédients des moulées varient considérablement, non seulement d'un ingré-dient à l'autre, mais pour un même ingrédient. Lorsque des chercheurs de l'Université de Guelph ont analysé les concen- trations de phosphore et de phytate dans le maïs et le soya de l'Ontario, ils ont noté des différences considérables selon la variété, l'endroit et les conditions de croissance (Leech et de Lange, 2002). Dans le maïs, les concentrations de phosphore total allaient de 0,22 à 0,42 % et les concentrations sous forme de phytate (soit la part du phosphore qui n'est pas immédia-tement utilisable par les porcs) allaient de 48 à 90 % du phos-phore total. Dans le soya, les concentrations de phosphore total allaient de 0,36 à 0,84 % et la concentration sous forme de phytate, de 43 à 71 %. Malheureusement, à l'heure actuelle, il n'existe pas de tests sur le marché qui permettent d'évaluer les teneurs en phytate.

La variation dans la valeur nutritive des ingrédients qui entrent dans la composition des moulées engendre des problèmes à la fois d'ordre économique et d'ordre environ-nemental. S'ils ne peuvent effectuer facilement une analyse complète des ingré-dients qu'ils utilisent, les fabricants de moulée ont tendance à augmenter les concentrations d'élé-ments nutritifs, ce qui, non seulement accroît le coût des rations, mais risque aussi d'aug-menter les rejets d'éléments nutritifs dans l'environnement

Remplacement des protéines par des acides aminés

Les protéines sont un élément coûteux des régimes servis aux porcs. Il est donc important de maximiser l'efficacité des protéines et l'utilisation des acides aminés. Il est primordial que les rations renferment tout juste les acides aminés nécessaires pour répondre aux besoins des animaux afin que ceux-ci offrent un rendement en maigre maximal. Une expérience utilisant des régimes à com-po-sition chimique définie avec pour seule source d'azote alimentaire des acides aminés, montre que, avec un équilibre des acides aminés quasi parfait, un porc de 15 kg est en mesure de convertir en protéines qui s'accumulent dans la carcasse 87 % de l'azote qu'il ingère au delà de ses besoins d'entretien. Cela ne signifie pas que chacun des 23 acides aminés que l'on trouve dans les protéines alimentaires serve à 87 % à la conversion en pro-téines; certains sont utilisés efficacement, d'autres le sont moins.

Les ingrédients de la ration sont combinés de manière à répondre à ceux des besoins en acides aminés du porc qui sont les plus difficiles à combler. Par conséquent, la teneur en protéines de la ration est plus élevée qu'il le faut en raison de la présence d'acides aminés excédentaires. Dans les rations destinées aux porcs d'engraissement, le meilleur moyen d'accroître l'efficacité de l'utilisation de l'azote est d'améliorer l'équilibre des acides aminés alimentaires, afin que la ration corresponde davantage à l'équilibre des acides aminés recherché. En ajoutant des acides aminés pour remplacer les protéines, il est possible de réduire considérablement les rejets azotés, jusqu'à 35 % chez les porcs d'engraissement et 20 % chez les porcs de finition, et ce, sans nuire à la performance. (Tuitoek et al., 1993).

Des acides aminés synthétiques sont couramment ajoutés aux rations des porcs. Le chlorhydrate de L-lysine est le plus utilisé. La DL-méthionine est utilisée dans certaines rations. Depuis peu, les L-tréonine et L-tryptophane synthétiques ont fait leur apparition sur le marché. La capacité de l'industrie du porc à utiliser efficacement les acides aminés synthétiques offerts à prix concurrentiels est limitée par nos connaissances à la fois des besoins des porcs en acides aminés et de la biodisponibilité des acides aminés présents dans les ingrédients des moulées (Coffey, 1996).

Phytase

On ne saurait traiter de gestion des éléments nutritifs sans aborder la question de la phytase. Dans l'alimentation des porcs, le principal facteur anti-nutritionnel est la phytate. Dans les ingrédients qui composent normalement les moulées, le P se présente à 60-80 % sous forme de phytate, un composé que les porcs utilisent mal. La biodisponibilité du P dans les tourteaux de maïs et de soya destinés aux porcs se situe entre 10 et 30 % (Kornegay, 1996). Cette faible disponibilité du P sous forme de phytate pose deux problèmes aux producteurs : le besoin d'enrichir les rations de supplé-ments de P inorganique et l'excrétion de grandes quan-ti-tés de P dans le fumier.

Il faut une enzyme, la phytase, pour transformer par hydrolyse le P sous forme de phytate en P inorganique assimilable par les porcs. La recherche montre que la phytase ajoutée à la ration peut

améliorer la digestibilité du P et, par conséquent, réduire la teneur totale en P de la ration, améliorer l'efficacité de rétention et réduire de 25 à 50 % les rejets de P dans l'environ-nement (tableau 1). De plus, lorsque la moulée destinée aux porcs d'engraissement et aux truies gestantes est enrichie de phytase, le supplément de phosphate alimentaire nécessaire est minime, voire inexistant. À l'heure actuelle, les coûts de la phytase sont compen-sés par les économies liées à la réduction des concentrations de P et de calcium (Ca) dans la ration. Malgré le fait qu'elle n'engendre aucun coût, la phytase n'est utilisée que dans une proportion de 20 à 30 % en Ontario, comparativement à 70 % au Québec (de Lange et al., 2003).

Conclusion

Les producteurs de porcs ont à leur disposition de nombreuses stratégies nutritionnelles leur permettant de réduire les rejets d'éléments nutritifs dans le fumier (tableau 2). Les moyens les plus simples et les plus économiques comprennent la réduc-tion du gaspillage de moulée et soit l'alimentation selon le sexe de l'animal soit l'alimentation multiphase. D'autres stratégies, comme l'ajout de phytase et le remplacement de protéines par des acides aminés, réduisent efficacement les excrétions de N et de P, mais ces méthodes risquent par contre d'accroître le coût des moulées.

Tableau 1. Évaluation des excrétions d'éléments nutritifs par les porcs, avec et sans apport de phytase

Hypothèse d'un porc de marché de 113 kg (de la naissance à 113 kg) :
320 kg de moulée/porc

- 88 % MS, 15,5 % PB (2,48 % N), 0,5 % P total dans la ration
- digestibilité de la MS de 85 %, rétention de N de 50 %, rétention de P de 45 %

Excrétions par porc de marché

- 42 kg MS [320 x 0,88 x (1,00 - 0,85 = 0,15)]
- 4 kg N [320 x 0,0248 x (1,00 - 0,50 = 0,50)]
- 0,9 kg P [320 x 0,005 x (1,00 - 0,45 = 0,55)]

Excrétions pour l'ensemble des porcs commercialisés en Ontario (5 000 000) :

- 1,6 million de tonnes métriques de moulée servie, 210 000 tonnes métriques de MS excrétée
- 20 000 tonnes métriques de N et 4 500 tonnes métriques de P excrétés

Apport de phytase et réduction de P servi :

- En réduisant de 0,1 % le P servi et en servant 400-500 unités/kg de phytase microbienne, on obtiendrait une réduction de 1 600 tonnes métriques de P excrété (1,6 million de tonnes métriques x 0,1 %) ou une réduction de 36 % de P excrété.

Adaptation d'un exemple donné par Kornegay, 1998

Tableau 2. Effet des stratégies nutritionnelles sur l'excrétion d'éléments nutritifs

Stratégie utilisée	Réduction de l'excrétion d'éléments nutritifs
	3 % pour chaque amélioration de 0,1 de l'indice de

Amélioration de la conversion alimentaire	conversion
Réduction du gaspillage de moulée	1,5 % pour l'ensemble des éléments nutritifs pour toute réduction de 1 %
Appariement des apports d'éléments nutritifs aux besoins des animaux (alimentation multiphase et alimentation selon le sexe de l'animal)	6-15 % pour l'ensemble des éléments nutritifs
Formulation basée sur la disponibilité des éléments nutritifs	10 % pour le N et le P
Utilisation d'aliments hautement digestibles	5 % pour le N et le P
Régimes faibles en protéines (suppléments d'acides aminés)	9 % pour le N pour toute réduction de 1 % de la teneur en protéines brutes de la ration
Transformation des aliments (comprimés)	5 % pour le N et le P
Phytase	25-50 % pour le P
Maïs pauvre en phytate	35-40 % pour le P

Adptation d'un tableau de van Heugten et van Kempen, 2001

Références

1. Coffey, M.T. 1996. Environmental challenges as related to animal agriculture - swine. In : Nutrient Management of Food Animals to Enhance and Protect the Environment. Ed. E.T. Kornegay. Lewis Publishers.
2. de Lange, C.F.M., Fan, M., and Swidersky, A. 2003. Optimum dietary P levels for grower-finisher pigs. Proceed-ings of the Centralia Swine Research Update. 29 janvier 2003.
3. Fan, M.Z., Archbold, T., Lackeyram, D., Rideout, T, Gao, Y, Squires, E.J., Hacker, R.R., de Lange, C.F.M., et Sauer, W.C. 1999. Formulation of swine diets on the basis of true digestible phosphorus supply. In : Symposium of the Hog Environmental Management Strategy (HEMS), 10 et 11 décembre 1999, Ottawa, Ontario.
4. Leech, S.D. et de Lange, C.F.M. 2002. Phytate phosphorus content in Ontario corn samples. 2002 Ontario Swine Research Review.
5. Leech, S.D. et de Lange, C.F.M. 2002. Phytate content in Ontario soybean samples. 2002 Ontario Swine Research Review.
6. Gonyou, H.W. et Lou, Z. 1998. Grower/finisher feeders : design, behaviour and performance. Prairie Swine Centre, Inc., Saskatoon.
7. Keller, H. 1980. Aktuelle probleme des schweizenischen SPF-programmes. Deutsche Tierartzliche Wochenschr. 87 :449.
8. Kornegay, E.T. 1996. Nutritional, environmental, and economic considerations for using phytase in pig and poultry diets. In : Nutrient Management of Food Animals to Enhance and Protect the Environment. Ed. E.T. Kornegay. Lewis Publishers.
9. Kornegay, E.T. 1998. Strategies to reduce nutrient excretion of swine. Feed Facts, Vol. 8, Hog 4, octobre 1998.
10. Prairie Swine Centre Inc. 2002. Dietary management strategies to alter nutrient excretion. Prairie Swine Centre Inc. Environ-mental Update. Publication No. 080203.
11. Tuitoek, J.K., Young, L.G., Kerr, B.J., et de Lange, C.F.M. 1993. Digestible amino acid pattern for growing finishing pigs fed practical diets. J. Anim. Sci. 71 (suppl. 1) :167.
12. van Heugten, E. et van Kempen T. 2001. Understanding and applying nutrition concepts to reduce nutrient excretion in swine. North Carolina Cooperative Extension Service.
13. Van Kempen, T. et van Heugten, E. 2001. Reducing the nutrient excretion and odor of pigs through nutritional means. In : Livestock and Poultry Environmental Stewardship Curriculum. MidWest Plan Service.
14. Wondra, K.J., Hancock, J.D., Behnke, K.C. et Stark, C.R. 1995. Effects of mill type and particle size uniformity on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. J. Anim. Sci., 73 : 2564-2474.

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

| Haut de la page |

pour plus de renseignements:
sans frais: 1 877 424-1300
local: (519) 826-4047
courriel: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Page d'accueil des élevages |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: livestock@omaf.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2004
Dernières modifications : 2 mars 2004